Aus der kieferorthopädischen Abteilung des zahnärztlichen Institutes
der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. med. dent. Roland Bay

Über die Bedeutung der Milchzähne im Hinblick auf ihre Extraktionsindikation

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel
vorgelegt von

Alfons Eschle
von Luzern und Entlebuch, Kt. Luzern

1963

1964
Buchdruckerei Karl Schahl, Lörrach

Aus der kieferorthopädischen Abteilung des zahnärztlichen Institutes
der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. med. dent. Roland Bay

Über die Bedeutung der Milchzähne im Hinblick auf ihre Extraktionsindikation

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel
vorgelegt von

Alfons Eschle
von Luzern und Entlebuch, Kt. Luzern

1964
Buchdruckerei Karl Schahl, Lörrach

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Prof. Dr. med. dent. Roland Bay.

Tag der Promotion: 27. Mai 1963

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	5
I. Kapitel: Die Funktion der gesunden Milchzähne	6
1. Kaufunktion	6
2. Sprachfunktion	7
3. Persistenz der Milchzähne	8
4. Platzhalterfunktion	11
II. Kapitel: Der Milchzahn als Infektionsquelle	12
1. Hygiene und Nährböden	12
2. Herdinfektion	13
3. Osteomyelitis	16
4. Folgen gangränöser Milchzähne für die entsprechenden bleibenden Zähne	17
Turnerzähne	18
Follikularzysten	19
Adamantinom	19
Radikuläre Zysten	19
5. Lokale Störungen durch zu lange stehen gebliebene Milchzähne	20
III. Kapitel: Der Milchzahn in kieferorthopädischer Sicht	22
Die Rolle der Milchzähne beim regelrechten Zahnwechsel	23
Folgen des frühzeitigen Milchzahnverlustes	24
Schneidezahngebiet	24
Milcheckzahn	24
2. Milchmolar	25
1. Milchmolar	25
Unterbruch der Stützzone	26
Bissenkung	26
IV. Kapitel: Zur Indikation der Milchzahnextraktion	27
Zusammenfassung	29
Literaturverzeichnis	31

Einleitung

Während früher den Milchzähnen kein grosser Wert beigemessen wurde, sind sie heute in der Zahnmedizin erst recht in's Licht der Interessen gerückt. Ihre Bedeutung wurde in mancher Hinsicht deutlicher und die Erhaltung durch konservierende Behandlung ist heute eine selbstverständliche Forderung. Dennoch werden Milchzähne in der Regel von den praktischen Zahnärzten nur nebenbei und ungern behandelt und der Umstand, dass sie dentes decidui sind, lässt das Interesse an ihnen erlahmen.

Oft stellt sich die Frage nach der Erhaltung erst bei bestehender Pulpitis, wenn das Kind mit Schmerzen in die Sprechstunde kommt. Sie sollte aber schon früher gestellt und beantwortet sein. Dazu diene die vorliegende Arbeit als Diskussionsbeitrag. Es sollen hier Probleme erörtert werden, die bei der Erwägung einer Milchzahnextraktion einen Einfluss haben.

Dem Vorteil einer lückenlosen, gesunden Milchzahnreihe stehen die Gefahren der Erhaltung um jeden Preis einerseits und die bedenkenlose Extraktion anderseits gegenüber.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546005_0019

I. Kapitel

Die Funktion der gesunden Milchzähne

1. Die Kaufunktion

Die erste Funktion eines jeden Zahnes ist die Kaufunktion. Die Zähne sind die erste Station, die die Nahrung zu passieren hat, um dem Körper die nötigen Aufbaustoffe zu liefern. Es kommt nicht von ungefähr, dass die Natur diese Einrichtung geschaffen hat. Die Natur rechnet damit, dass erst eine gut zerkleinerte und mit Speichelfermenten durchmischte Nahrung in den Magen gelangt. Wenn beim Erwachsenen eine gute Kaufunktion gefordert werden muss, so noch in höherem Masse beim Kind (22, 61). Das Milchgebiss ist weithin dafür verantwortlich, dass die Verdauung und die Assimilation beim wachsenden Organismus glatt vor sich gehen kann.

Während vom Moment des Herunterschluckens des Nahrungsbreies bis zur Defäkation das glatte Funktionieren des Verdauungsprozesses weitgehend unserem Willen entzogen ist, können wir die erste Phase der Verdauung, eben das Kauen, in grossem Umfange beeinflussen. Die Rolle des Zahnarztes hierbei ist dafür zu sorgen, dass das Werkzeug für den Kauakt vorhanden und in Ordnung ist.

Wenn viele Kinder Kaufaulheit an den Tag legen, so sieht Kessler (34) dafür 5 Ursachengruppen:

1. Genetisch bedingte Ursachen, z. B. Temporaliskauer.
2. Psychische Ursachen.
3. Zahnkaries und ihre Folgen.
4. Zahnfleisch und Munderkrankungen.
5. Zahn- und Kieferstellungsunregelmässigkeiten.

Um diese Ursachen der Kaufaulheit zu beseitigen, muss der Zahnarzt ein kaufähiges Milchgebiss als Behandlungsziel ins Auge fassen. Erforderlich hierzu ist in erster Linie eine geschlossene Milchzahnreihe, denn jeder Verlust eines Milchzahnes bedeutet eine Verringerung der Kaueinheiten (34). Der Verlust einer Kaueinheit erfordert aber einen zeitlich verlängerten Kauakt. Ein Kind wird sich aber eher und lieber daran gewöhnen, die Speisen unzerkaut zu schlucken als vermehrte Kauarbeit zu leisten.

Auch in bezug auf das Kieferwachstum ist eine normale Kautätigkeit von grosser Bedeutung. Beim Kauen erfährt der Kiefer über die Muskelansätze und das Periodontium die verschiedensten Zug- und Biegungsbelastungen, wodurch er sich funktionell differenziert im Sinne des Wachstums und einer grösseren Belastungsfähigkeit (61). In diesem Zusammenhang schreibt Rebel (57): „Hier soll nur auf ein Moment hingewiesen werden, nämlich den ausserordentlichen Einfluss des richtigen und intensiven Kauens und

Mahlens auf den wachsenden Kiefer und die wachsenden und sich bildenden Zähne. Diese dauernde Mahlarbeit harter, derber Kost wirkt sich auch ausserordentlich günstig hinsichtlich der Verhütung der Karies und der Bekämpfung der schon entwickelten Karies aus".

Schliesslich hat, wie angedeutet, der in Kaufunktion stehende Milchzahn noch eine Bedeutung für den Nachfolger, der durch den Kauakt einen trophischen Anreiz erfährt (44).

Die Kaufunktion der Milchzähne hat demnach einen mehrfachen Sinn:

1. Die Aufbereitung der Nahrung für eine normale und gesunde Körperentwicklung,
2. Stimulans für das Kieferwachstum und das Wachstum der bleibenden Zähne,
3. die Kariesbekämpfung, und nicht zuletzt
4. das Angewöhnen des richtigen Kauens im Hinblick auf die zweite Dentition.

2. Die Sprachfunktion

Während bei der Bildung von Vokalen den Zähnen nur eine untergeordnete Rolle zukommt, haben sie doch für die Konsonanten die grösste Bedeutung bei der Sprachbildung. So sind die Konsonanten T, D, S, Sch, Z, N, L, R, direkt an Zähne gebunden, da sie dadurch zustandekommen, dass Luft zwischen Zungenspitze und Frontzähnen hindurch gepresst wird (34). Auch bei den Konsonanten W und F sind Zähne erforderlich: die Unterlippe berührt die obern Frontzähne, was man leicht an sich selbst nachprüfen kann.

Gerade beim Kind, das erst sprechen zu lernen beginnt, ist deshalb das Vorhandensein von Zähnen für die Sprachbildung sehr wichtig. Beim Kind in diesem Alter handelt es sich um Milchzähne. Es haben also die Milchzähne eine primäre Bedeutung bei der Sprachbildung. Uns interessiert nun vor allem die Frage, ob Sprachstörungen, die durch Milchzahnverlust oder Milchzahndefekt entstanden sind, später, d. h. beim vorhandenen Dauergebiss, beibehalten werden, oder ob sie unter den neuen Verhältnissen von selbst verschwinden. Im letzteren Falle dürfte man den Milchzähnen für die Sprachbildung keine übertriebene Bedeutung zumessen. Kessler (34) meint dazu: „Die Schäden an den Milchzähnen können die Grundlage sein, an die sich ein Gewohnheitslispeln anschliessen kann. Fallen sie doch gerade in die Zeit der Sprachentwicklung. Man darf sie daher nicht unterschätzen".

Kessler (34) führt hierzu 2 Beispiele an:

Bei einem sechsjährigen Jungen hatte Zahnkaries die I+I bis zum Zahnhals zerstört. Die Zunge schob sich beim Sprechen des S jedesmal in diese Lücke: Sigmatismus interdentalis.

Bei einem siebenjährigen Mädchen waren die rechten oberen und unteren Milchmolaren tief zerstört, die linken oberen verloren und die linken unteren halb zerstört. Es sprach das S hässlich seitlich gelispelt. (Sigmatismus lateratis).

Man kann das Lispeln beim Zahnwechsel nicht als physiologisch bezeichnen (34). So fand Schräppler (64) es bei Kindern im Alter von 6—8 Jahren, die ja alle mehr oder weniger im Wechsel der Schneidezähne standen, nur 12 mal.

Schliesslich meint Kessler (34): „Gewöhnlich bildet sich das Lispeln mit dem Durchbruch der Zähne wieder zurück. Aber bei einer Durchbruchsverzögerung kann es zu einem gewohnheitsmässigen Lispeln werden. Daher die Forderung, den Zahnwechsel auch aus sprachlichen Gesichtspunkten zu überwachen".

Auch Reichenbach (58) fordert eine Erhaltung der Milchzähne im Interesse der ungehinderten Sprachentwicklung und zur Vermeidung der durch den Zahnverlust eintretenden Sprachstörungen. In der amerikanischen Literatur ist relativ wenig zu finden über die Funktion der Milchzähne, viel dagegen über deren Behandlung. Dennoch streift Finn (12) diese Frage und sagt u. a., eine wichtige und nicht zu übersehende Funktion hätten die Milchzähne in der Sprachentwicklung. Die Gewohnheit, die Zähne zu gebrauchen für die Aussprache sei ausschliesslich mit Hilfe der Milchzähne zu erreichen. Nach seinen Erfahrungen können Sprachfehler, die auf vorzeitigen Verlust der Milchzähne zurückzuführen sind, z. B. fehlerhafte Aussprachen von S und Z usw., persistieren auch nach dem Durchbruch der zweiten Zähne, und eine Sprachkorrektur notwendig machen. Doch heile die Störung meistens von selbst aus durch den vollständigen Durchbruch der bleibenden Zähne.

Finn (12) betrachtet diese Frage aber noch von einer andern, interessanten Seite. Er verbindet die kosmetische Funktion mit der Sprachfunktion, indem er behauptet, dass Kinder mit hässlichen Milchzähnen sich genieren, den Mund beim Sprechen richtig zu öffnen. (Frontzähne). Das Sprechen mit geschlossenem Mund könne so zu einer festen Sprachgewohnheit werden.

Diese Sprachgewohnheit wird man aber bestimmt durch entsprechende Erziehungsmethoden wegbringen. Interessant ist aber der kosmetisch-psychologische Aspekt an sich. Man könnte sich leicht vorstellen, dass ein sensibles Kind unter einer hässlichen, von Karies zerstörten Front so leidet, dass sich daraus eigentliche Minderwertigkeitsgefühle entwickeln; und dies immerhin zu einer Zeit, wo die Beziehungen zur Umwelt zu schaffen sind. Anderseits kann man dem Kind solche Zähne als warnendes Beispiel hinstellen, um zu zeigen, wie es herauskommt, wenn man die Zähne nicht putzt.

3. Persistenz der Milchzähne

Ein Milchzahn wird vom Patienten wohl kaum mehr geschätzt als dann, wenn kein Nachfolger vorhanden ist. Ganz besonders, wenn es sich um Frontzähne handelt, wird z. B. ein Milchzweier zum wohlbehüteten Wertgegenstand.

Das Vorkommen persistierender Milchzähne ist relativ häufig, nach Kersting (32) bei 5 % aller Menschen. Am meisten werden dabei die Milcheckzähne und die Milchfünfer betroffen.

Die Ursachen der Persistenz können sehr verschieden sein. Meistens sind die bleibenden Nachfolger entweder nicht angelegt oder impaktiert. Als allgemeine Ursachen kommen u. a. in Frage: Osteogenesis imperfecta, Dysostosis cleidocranialis, Myxödem (34). Sie dürften aber seltener in Frage kommen. Die Persistenz der Milchzähne kann auch vererbt werden; so fand Kumpmann (37) persistierende Milchzähne in 4 Generationen. Kessler (34) beschreibt einen Fall, bei dem überhaupt keine Ursache zu finden war:

„Bei einer Patientin von 14 Jahren waren sämtliche Milchschneidezähne noch vorhanden. Sie waren recht klein. Röntgenaufnahmen ergaben Vorhandensein der Nachfolger. Weder Bestrahlungen noch sonstige Allgemeinbehandlung durch den Hausarzt erzielten eine Besserung. Eine Ursache war nicht zu ermitteln. Erbliche Faktoren konnten nicht festgestellt werden. Auch mit 19 Jahren war, wie ich später erfuhr, noch keine Änderung eingetreten".

Im Zusammenhang mit der Persistenz einzelner Milchzähne ist die Frage interessant, wie weit überhaupt ein persistierender Milchzahn einem bleibenden Zahn gleichzustellen ist. Lohnt es, einen p. M. (persistierender Milchzahn) zu überkronen? Kann man auf die Wurzel eines p. M. einen Stiftzahn setzen, der funktionstüchtig ist, kann man gar einen p. M. als Brückenpfeiler benützen?

Die Antwort auf diese Fragen gibt Ascher (1): „Nach unseren Feststellungen muss aber angenommen werden, dass nicht allgemein genug bekannt ist, in welch verschiedenartiger Weise p. M. bei der Lösung zahnärztlicher Behandlungsaufgaben Dienste leisten können". Er bestätigt seine Feststellungen mit einer Reihe typischer Beispiele, von denen einige kurz beschrieben seien.

Fall 1. Ein persistierender oberer Eckzahn, der bläulich verfärbt ist und aus diesem Grunde den Patienten stört. Das Röntgenbild zeigt einen schwach verlagerten, retinierten Dreier und eine noch relativ gute Wurzel des Milchzahnes. Man stellt sich die Frage, ob man den Versuch wagen soll, den Dreier herunterzuholen oder ob man einfach einen Brückenersatz herstellen soll. Gemacht wurde schliesslich keines von beidem, sondern der Milchzahn wurde wurzelbehandelt und bekam dann einen Stiftzahn. Das Ergebnis war befriedigend und der Milchdreier war nach einem Jahr noch vollkommen fest. Die Indikation zum Stiftzahn war gegeben durch die bestehende Gangrän am Milchzahn (1).

Fall 2. Hier handelt es sich um vitale Milchzähne, nämlich II und III oben links. Ihre Ersatzzähne sind nicht vorhanden. Der Patient wünscht Behandlung aus kosmetischen Gründen, da die p. M. dunkel verfärbt und kariös waren. Auf die vitalen Stümpfe werden Jacketkronen angefertigt, was technisch nicht ganz einfach ist wegen der grossen cervikalen Schmelzwülste, die als Auflagefläche gebraucht werden müssen (1).

Fall 3. Hier beschreibt Ascher (1) einen Patienten, der seit 10 Jahren eine Brücke trägt von 5+ auf III+. Ein Milchdreier diente also seit 10 Jahren als Brückenpfeiler und war noch gut im Knochen verankert. Sein entsprechender Ersatzzahn war retiniert (1).

Diese drei Beispiele mögen veranschaulichen, dass Milchzähne unter Umständen „ernst genommen" sein wollen. Ascher (1) fasst sein diesbezügliches Urteil folgendermassen zusammen: „Man kann niemals sagen, ein p. M. mit einer bestimmten Wurzellänge wird noch so und so viele Jahre funktionelle Dienste leisten können. Wir dürfen wohl annehmen: 1. Der Milchzahn, den wir bei älteren Patienten antreffen, kann noch viele Jahre erhalten bleiben, da zu erwarten ist, dass die Reaktionsfähigkeit der Gewebe geringer ist als bei jugendlichen Individuen. 2. In Fällen, wo der Ersatzzahn mit seiner Krone auf den Milchzahn zeigt und eine, wenn auch nur geringe Durchbruchstendenz vorhanden ist, ist die Lebensdauer des Milchzahnes nur eine beschränkte. Zur Frage: was geschieht, wenn der Wurzelstift des Stiftzahnes durch Resorption freigelegt wird? Diesem Umstand ist weniger grosse Bedeutung beizumessen. Der Stift heilt sehr wahrscheinlich ein, wie so viele Fremdkörper einheilen, ohne jemals Beschwerden zu machen.
„Nach unseren Beobachtungen steht fest: Die Milchzahnwurzel wird resorbiert, sobald die künstliche Krone nicht genau den Artikulationsbewegungen angepasst ist. Wir können uns vorstellen, dass die pathologische Belastung eine traumatische Entzündung im alveolären Knochengefüge entstehen lässt, die das resorptionsreife Wurzelelement und Dentin des Milchzahnes leichter abbaut als bei den bleibenden Zähnen. Wenn die Konstruktion des Kronenersatzes den Regeln der Artikulationslehre entspricht, wird die Lebensdauer des Milchzahnes jedenfalls nicht im Sinne einer Verkürzung beeinträchtigt".
Über die Resorption der p. M. stellt Harnisch (22) ähnliches fest. Er machte die Beobachtung, dass Milchzähne ohne homologen Ersatzzahn nicht resorbiert werden, wenn sie in Funktion stehen. Die Resorption tritt aber in dem Moment in Erscheinung, da der Milchzahn auf irgend eine Weise ausser Funktion gesetzt wird. Er zieht daraus die Folgerung, dass Milchzähne, die ausser Funktion stehen, überkront werden sollen, sofern man sie behalten will, oder dass man sie mit einem Aufbau versehen soll, sodass ihnen eine reguläre Funktion vermittelt werden kann.
Die Festigkeit der p. M. ist aber nicht nur der verlangsamten oder gar fehlenden Resorption zuzuschreiben. Hinzu kommt noch die sogenannte Reparation. Nach A. C. Vogt (79) soll es während der Resorption zu Resorptionspausen kommen, während derer der Organismus genügend Zeit hat, auf die bereits erfolgten Resorptionen Zement aufzulagern. Dadurch kann es sogar zu umfangreichen Zementauflagerungen in den Resorptionsbuchten kommen, die schliesslich zur Verwachsung des Milchzahnes mit seinem Alveolarknochen führen. Letztere Feststellung ist deshalb interessant, weil sie erklärt, warum ein persistierender Milchzahn gelegentlich ausser Funktion gesetzt wird und dadurch der Resorption anheimfällt. Verwächst er nämlich mit der Alveole fest zu einer Zeit, wo der übrige Kieferabschnitt noch in vertikaler Richtung wächst, so wird er zwangsläufig diese Bisshebung nicht mitmachen können und unter der Okklusionsebene bleiben müssen.

Über die Brauchbarkeit von p. M. schreibt A s c h e r (1) abschliessend: „Die klinischen Beobachtungen haben immer wieder gezeigt, dass überkronte p. M. viele Jahre hindurch kosmetische wie funktionelle Dienste leisten können. Der Behandlungserfolg ist jedoch nicht allein in dieser Tatsache zu sehen, sondern vielmehr darin, dass es gelingt, unsere Patienten während dieser Zeit von einem Zahnersatz zu verschonen; und das ist kein minder gutes Resultat. Der Zahnersatz mit seinen nicht immer mit Sicherheit zu vermeidenden schädlichen Folgen kommt immer noch zurecht. Eine dem Ideal nahekommende orthodontische Therapie ist erfahrungsgemäss meistens aus verschiedenartigen Gründen nicht durchführbar".

4. Die Platzhalterfunktion

Die wichtigste Funktion der gesunden Milchzähne als dentes decidui ist ihre Funktion als Platzhalter für die Nachfolgezähne. Bereits approximal kariöse Milchzähne sind nicht mehr im Stande, ihren Nachfolgern genügend Platz zu garantieren. — Über die kieferorthopädischen Funktionen soll zusammen mit den Folgen vorzeitigen Milchzahnverlustes in einem eigenen Kapitel berichtet werden (siehe Seite 22).

II. Kapitel

Der Milchzahn als Infektionsquelle

1. Hygiene und Nährböden

Es ist beinahe unglaublich, was in einem Kindermund hie und da nicht alles seinen Aufenthaltsort findet. Jeder Praktiker kennt den deprimierenden Anblick, den ein Wechselgebiss bieten kann. Es ist nicht die Ausnahme, wenn Milchvierer und -fünfer, gleich in welchem Quadranten, riesige Höhlen aufweisen, deren Inhalt graubraun durch die spärlichen Schmelzscherben schimmern. Höhlen, die vollgestopft sind mit stinkender, weicher, gangränös zerfallender Masse. Wunderbare Nährböden für Aerobier und Anaerobier, welche bei jeder Mahlzeit entweder in die Pulpengangrän eingestampft oder in die Mundhöhle ausgeschwemmt werden. Kurz, es herrschen im Wechselgebiss oft Zustände, die jeder Hygiene spotten (47). Man fragt sich unwillkürlich: Passiert denn nichts? Ist es überhaupt möglich, gesund zu sein während solch stinkender Detritus via Pulpa in direktem oder indirektem Zusammenhang steht mit dem Blutkreislauf? Es ist offenbar möglich, denn sonst müsste ein grosser Teil der Kinder an irgend einem akuten oder chronischen Leiden erkranken. Die Frage bleibt damit aber nicht beantwortet. Tatsächlich entstehen durch diese sorglose Handhabung der primitivsten hygienischen Prinzipien ernste Probleme, die im Folgenden erörtert werden sollen.

Als augenfälligstes Problem erscheinen die Nährböden oder Brutstätten in den kariösen Höhlen, welche vielfach in direktem Zusammenhang mit einer gangränösen Pulpa stehen.

Die Mundhöhle ist als nach aussen offene Höhle und als Aufnahme-, Verarbeitungs- und Durchgangsplatz für alle durch den Rachen in den Atem- und Digestionstrakt gelangenden Stoffe reich an Keimen (57). Neben apathogenen Keimen finden sich auch pathogene, neben alltäglichen auch seltene und besonders bösartige (57). Die Keime halten sich mit Vorliebe an geschützten Stellen auf und an Stellen, die nährstoffreich sind. Eine solche Stelle ist nun ausgesprochen ein fauler, gangränöser Milchzahn. Man kann also erwarten, dass in einem solchen Zahn pathogene Keime sich in einer Weise ansammeln, dass sie mit ihrer Überzahl den kindlichen Organismus überfallen könnten. Dies umso mehr, wenn der ganze Organismus ohnehin schon geschwächt ist, z. B. während einer geringfügigen Krankheit. Vielleicht hätten ansteckende Krankheiten weniger Erfolg, wenn nicht zunächst die Erreger im Mund eine gewisse Kumulation erfahren würden. Leider sind in der mir zur Verfügung stehenden Literatur nirgends konkrete Angaben oder Untersuchungen über diese Zusammenhänge zu finden; wohl deshalb

nicht, weil beweisende Teste recht schwierig zu bewerkstelligen wären und die Abgrenzung zur haematogenen Streuung praktisch nicht möglich ist.
Der Kinderarzt Wissler (81) weist darauf hin, dass Schädigungen durch direkte Verschleppung der im ausfliessenden Eiter enthaltenen Keime ins Auge zu fassen seien. Pathogene Keime aus den Fisteln z. B. können in tiefere Abschnitte der Luftwege gelangen. Der Vorgang sei sehr gut bekannt von der chronischen Sinusitis maxillaris, die nach neueren Erfahrungen recht häufig sei. Die Sinusitis an und für sich sei nicht so bedeutungsvoll wie ihre sehr häufige Folge, eine chronische Bronchitis. Die Träger einer solchen chronischen Bronchitis seien krank und Dauerschäden seien möglich. Veneklaas (78) hat einige solche Fälle beschrieben, bei denen dann die Extraktion der Zähne die Bronchitis sofort zur Heilung brachte.
Wissler (81) ist der Ansicht, dass dieser Aspekt der Zahnerkrankung mindestens so grosse Aufmerksamkeit erfordere wie die Fokalinfektion.
Wissler (81) gibt dann auch zu bedenken, dass das ständige Verschlucken von Keimen Veränderungen der Darmflora zur Folge haben könnte. Wohl würden die Erreger zum grössten Teil sterilisiert, aber doch nicht alle, sonst würden intestinale Infekte ja kaum möglich sein.
Tholuck (76) und andere (39, 57) nennen auch die Möglichkeit der Entstehung einer Tuberkulose via Milchzahnhöhle, da die Erreger relativ häufig im kindlichen Mund gefunden würden. Tholuck (76) stellt ebenfalls fest, dass in sehr seltenen Fällen bei Landkindern das Auftreten einer Aktinomykose beobachtet werde, die durch Aussaat eines in einer Milchzahnhöhle eingenisteten Erregers entstanden sei.
Es kann wohl behauptet werden, dass gangränöse Milchzähne, die zudem sehr häufig mit eiternden Fisteln verbunden sind, für den Körper auch neben der Herdinfektion eine ständige Gefahr darstellen.

2. Herdinfektion

Schon seit Jahrzehnten beschäftigt man sich in der medizinischen und zahnmedizinischen Wissenschaft mit dem schwerwiegenden Problem der Herdinfektion. Sehr zahlreich, ja unübersehbar sind die Beiträge von bedeutenden Wissenschaftlern und ärztlichen sowie zahnärztlichen Praktikern. Im Folgenden soll nicht das ganze Problem von vorne aufgerollt werden, sondern lediglich auf die speziellen Verhältnisse im Milchgebiss hingewiesen werden. Auch werden die Begriffe Fokalinfektion, Fokaltoxikose, Sensibilisierung nicht genauer auseinandergehalten.
Dass überhaupt Herdinfektionen durch das Milchgebiss vorkommen können, wird heute wohl niemand mehr bestreiten. Tholuck (76) spricht von glücklicherweise nicht häufigen, aber immerhin möglichen Komplikationen von Milchzahnerkrankungen.

Über die Häufigkeit solcher Herderkrankungen liegen keine einheitlichen Urteile vor.

Stein (72) fand unter 41 rheumatischen Erkrankungen dentaler Aetiologie 18 mal Milchzähne als Ursache, 22 mal bleibende Zähne und einmal beide.

Keyser (35) fand bei 122 von 1122 erholungsbedürftigen Kindern im Alter von 4—14 Jahren meist fistelnde Zahnfleischabszesse, welche er mit der Erholungsbedürftigkeit im Zusammenhang sieht. Wissler (81) hält Herdinfektionen durch Milchzähne für selten, aber sicher bewiesen.

Genaue Angaben über die Häufigkeit dentaler Herde werden, sowohl im Milchgebiss wie im bleibenden Gebiss, nie möglich sein, da 1. die sicherste Diagnose von Herderkrankungen diejenige ex iuvantibus ist und 2. die Zähne ja nur einen von den vielen möglichen Herden darstellen und schliesslich 3. viele Herderkrankungen gar nicht als solche erkannt werden.

Über die pathologischen und klinischen Erscheinungsformen der Fokalinfektion durch Milchzähne sind sich die meisten Autoren einig, doch können die Bilder recht mannigfaltig sein.

Jarmer (31) erwähnt: Polyarthritis, Endokarditis lenta, Anginen und Pharyngitiden, Lymphadenitiden, Kreislauflabilitäten, Ekzeme mannigfacher Art, Chorea, Enuresis nocturna und nervöse Störungen. Gerber (17) vermerkt bei den von ihm untersuchten Kindern: Leichtes Schwitzen, Gedächtnisschwäche, leichte Ermüdbarkeit, Bettnässen, kalte Hände und Füsse, Appetitlosigkeit, Kopfschmerz, Ekzeme, Tonsillenhypertrophie und durchweg erhöhte Temperatur um 0,82 Grad. Jarmer (31) bemerkt dazu, dass es sich um funktionelle Störungen handle, die auf eine frühzeitige Intoxikation des Zentralnervensystems hinweisen.

Keyser (35) zieht bei den Erkrankungserscheinungen eine Parallele zu jenen bei der Primärtuberkulose, also leichte Ermüdbarkeit, Appetitlosigkeit, Unkonzentriertheit, psychische Labilität, Anfallsbereitschaft gegenüber Katarrhen zusammen mit mangelhafter Gewichtszunahme.

Kessler (34) nennt unter den Krankheiten, bei welchen bei Kindern an Herderkrankung gedacht werden muss: Herzkrankheiten wie Endo-, Myo-, Perikarditis; Gelenk- und Muskelrheumatismus; Nierenerkrankungen wie Nephritis; Augenerkrankungen wie Entzündung der Aderhaut und der Regenbogenhaut; Nervenerkrankungen wie Neuralgie, Neuritis, Chorea minor; Blutkrankheiten wie Anämie.

Tholuck (76) bemerkt, dass die körperliche und geistige Entwicklung des Kindes leidet und nennt nebst Allgemeinsymptomen noch Nachtschweiss, Drüsenschwellungen, Albuminosen, Hautkrankheiten; er nennt auch nervöse Erscheinungen, Gesichtsjucken, Zwangsbewegungen des Kopfes und der Schulter.

Zur Frage, in welchem Zeitpunkt Herde streuen, gab Jarmer (31) eine interessante Theorie bekannt. Vom physiologischen Wachstums-

rhythmus und von der Tatsache, dass Intoxikationen das Wachstum anregen, ausgehend, fand er einen circulus vitiosus zwischen Streuung und Wachstumsrhythmus. Jeder Umschwung von Phase zu Latenz und von der Latenz zur Phase des Wachstums berge eine Dispositions- und Immunitätskrise in sich. Dies seien die Zeiten, in der die Milchzahnherde streuen. Die Streuung ihrerseits wirke, da sie eine Intoxikation darstellt, auf die Wachstumsrhythmen aktivierend. Jarmer (31) vergleicht dann diese Streuungsrhythmen mit denen bei Erwachsenen. Während beim Erwachsenen die verschiedene Vaskularisation des abgekapselten Herdes den Rhythmus bedingt, sei dies bei Milchzähnen nicht möglich, da der Milchzahn nicht über entsprechende pathobiologische Apparate verfüge. Der Milchzahn könne deshalb nicht von sich aus periodisch streuen.

Da das Gebiet der Herderkrankungen durch Milchzähne noch zu wenig eindeutig und endgültig beurteilt wird, ist es wohl am zweckmässigsten, an Stelle von vagen, abstrakten Urteilen konkrete und typische Beispiele zu nennen, wie sie von kompetenten Autoren beschrieben worden sind.

Perabo (50) veröffentlichte aus dem Kinderspital in Zürich folgenden Fall: W. R., 7 Jahre, kommt wegen wochenlanger subfebriler Temperaturen, Appetitlosigkeit und Kopfschmerzen um Abklärung in das Kinderspital Zürich. Befund: mageres, untergewichtiges Kind, innere Organe normal, Durchleuchtung o. B., Tuberkulinprobe negativ, Makrosenkung 48/61. Die unteren 4 Milchmolaren sind stark kariös, z. T. gangränös. Am 3. Tage Extraktion dieser Zähne im Aetherrausch. Drei dieser Zähne erwiesen sich als purulent. Am 4. Tage leichter Fieberanstieg, am 5. Tage Makrosenkung 22/61 und am 8. Tage 10/17. Das Kind fühlt sich ausgesprochen wohl. Antibiotica oder Chemotherapeutica wurden nicht angewendet. Entlassung nach 3 Wochen Klinikaufenthalt in sehr gutem Allgemeinzustand und mit 1 kg Gewichtszunahme.

Lust und Spanier (68, 69, 70) bechrieben zwei ebenso instruktive Fälle:

Fall 1: Ein fünfjähriger Knabe erkrankt mit Fieber, Schwellungen und Schmerzen in Hand und Fuss-, Ellbogen-, Knie und Wirbelsäulegelenken. Nach 9 Wochen Krankenlager Einweisung in das Krankenhaus in Karlsruhe. Salicyl und Pyramidon, auch physikalische Therapie nützten nichts. 5 Wochen nach der Einweisung werden 8 kariöse Milchzähne im Chloräthylrausch extrahiert. Am nächsten Tage 40 Grad Fieber, dann Entfieberung nach wochenlangen subfebrilen Temperaturen und fast schlagartige Besserung aller Gelenkerscheinungen. 7 Wochen später völlig geheilt entlassen.

Fall 2: Ein 6-jähriger Knabe litt 3 Wochen nach Angina an akutem Gelenkrheumatismus. Fieber 38,5 bis 39,5 Grad. Heftige Gelenkschmerzen mit geringen Schwellungen an den Füssen, dann am Knie und den Handgelenken, dann an Schulter- und Wirbelgelenken. Zunächst hatte Salicyl Erfolg, indem die Schmerzen nachliessen, die Beweglichkeit besser wurde; jedoch blieb die Temperatur dauernd erhöht. Bei Absetzen der Salicylgaben traten die Schmerzen sofort

wieder auf. Fast alle Milchzähne sind kariös. Aus der Alveole eines dieser Zähne quillt Eiter. Es werden 5 Zähne extrahiert. Am nächsten Tage völlige und anhaltende Entfieberung und Verschwinden jeglicher Gelenkschmerzen. Eine vorgesehene Tonsillektomie wurde hierauf nicht ausgeführt. Eine Nachkontrolle nach 2 Jahren ergibt Beschwerdefreiheit.

Keyser (35) berichtet von einem Knaben, der im Alter von 8 bis 11 Jahren mehrere Schübe einer Polyarthritis hatte. Die Erscheinungen wurden auf nachgewiesene Abszesse von Milchzähnen bezogen. Da die Extraktion vom Zahnarzt nicht vorgenommen wurde, blieben die Rezidive erst nach dem natürlichen Zahnwechsel aus.

Es liessen sich hier noch einige Beispiele anführen, die aber alle mehr oder weniger ähnlich lauten.

Diese kurzen Ausführungen zeigen doch, dass das Herdgeschehen, getragen von kariösen und gangränösen Milchzähnen keineswegs beiseite geschoben werden darf, nur weil es sich um Milchzähne handelt, die „früher oder später sowieso ausfallen". Gerade im Kindesalter dürften die oben genannten Allgemeinerkrankungen von einer für den normalen Entwicklungsablauf und für ein gesundes Wachstum des kindlichen Organismus entscheidenden Bedeutung sein.

3. Osteomyelitis

Gangränöse Milchzähne können unter Umständen zu einem Krankheitsbild führen, das ebensowenig harmlos ist wie eine Fokalinfektion und augenfälligere Schädigungen mit sich bringt: die Kieferosteomyelitis. Gemeint ist hier nicht etwa die Osteomyelitis bei Kleinkindern, auch Zahnkeimentzündung oder Foliculitis expulsiva oder Zahnkeimgangrän genannt (34, 11), sondern die Osteomyelitis, die von durchgebrochenen, gangränösen Milchzähnen ausgeht. Diese Art von Osteomyelitis ist bekannt (34, 76), und unterscheidet sich wohl vor allem dadurch von der odontogenen Osteomyelitis des Erwachsenen, dass die Keime der bleibenden Zähne ins Geschehen mit einbezogen sind.

Diesen Keimen bleiben im Fall einer Osteomyelitis ihrer Nachbarschaft verschiedene Möglichkeiten. Entweder sie überleben den Prozess ohne Verlagerung (51). Dies soll häufig vorkommen, da die Keime über eine erstaunliche Widerstandskraft gegen die Infektion verfügen, auch bei ausgedehnter Osteomyelitis. Oder aber sie werden infiziert und als Sequester nach aussen gestossen oder doch mindestens an die Oberfläche (51). Eine andere Möglichkeit ist die Verlagerung der normal sich entwickelnden Keime in dem Falle nämlich, wenn keine Totenlade gebildet wurde und der Kiefer sich deformierte (51).

Die Häufigkeit der ausgedehnten Osteomyelitis im Anschluss an apicale Milchzahnperiodontitiden ist kaum sehr gross. In der Literatur sind wenig Fälle beschrieben und mit den Antibiotica hat man heute Mittel genug, eine Osteomyelitis im Keime zu ersticken.

Die Folgen einer solchen Osteomyelitis sind, abgesehen von den Folgen für den Ersatzzahn, nach Proell (54) beim Kinde nicht so schlimm wie beim Erwachsenen, da eine Wiederherstellung beim Kind im allgemeinen vollständig sei, wogegen beim Erwachsenen bleibende Defekte oder Verdickungen am Knochen oder dann hässliche Narben usw. die bleibende Folge darstellen.
Dass die Gefahr einer Osteomyelitis bei gangränösen Milchzähnen nicht ausgeschlossen ist, möge folgendes von Hahn (20) veröffentlichte Beispiel dartun: Bei einem $7^1/_2$jährigen Jungen wurde der untere linke Milchvierer bei bestehender Pulpengangrän mit Citopercha verschlossen. Als 2 Tage später eine Schwellung entstand und das Kind Fieber bekam, wurde der Verschluss entfernt. Darauf hin entstand eine ausgedehnte Osteomyelitis, deren Folgen den Jungen zu einem Kieferkrüppel machten: Erhebliche Mikrognathie des Unterkiefers mit völliger Zahnlosigkeit (Oberkiefer: spitzbogige Prognathie). Funktion bzw. Kaufähigkeit fehlten, die Beweglichkeit war vermindert trotz Behebung der Ankylose durch Herstellung einer Pseudarthrose.
Natürlich ist es nicht kunstgerecht, eine Gangrän ohne Ausräumung der gangränösen Massen einfach zu verschliessen; aber wo liegt der Unterschied zwischen einem absichtlichen Verschluss mit Citopercha und einer zufälligen Verstopfung der Kanäle durch Speisereste?

4. Folgen gangränöser Milchzähne für die entsprechenden bleibenden Zähne

Die Keime der bleibenden Zähne sind im kindlichen Kiefer gewiss vielen Gefahren ausgesetzt. Ihre normale Entwicklung kann von ganz verschiedenen Seiten her gestört werden. Neben den rein mechanischen Einflüssen wie z. B. traumatische Schädigung als Unfallfolge, gibt es die Gruppe der Stoffwechselstörungen, die die normale Entwicklung des Keimes beeinträchtigen, dann aber auch Infektionskrankheiten, die sich u. a. in typischer Weise in einer Fehlentwicklung der Zahnkeime manifestieren. Aber wohl die grösste Gefahr für die Keime der bleibenden Zähne bilden die Milchzähne; nämlich dann, wenn ihre Pulpengangrän übergreift auf das periapikale Gewebe. Das periapikale Gewebe umfasst aber im weiteren Umfange auch die Keime der Nachfolgezähne. So muss logischerweise schon aus topographischen Gründen eine Milchzahnparadentitis periapicalis in Konflikt geraten mit dem Keim des entsprechenden bleibenden Zahnes.
Den genauen Vorgang der Keimschädigung durch apicale Milchzahnparadentitis hat u. a. (10) W. Bauer (3) untersucht. Anhand von Röntgenaufnahmen und histologischen Schnitten hat er sehr eingehend das pathologische Geschehen im Bereich des Milchzahnapex und des Ersatzzahnkeimes geprüft. Er machte u. a. folgende Feststellungen:
„Die schon durch den Zahnwechselvorgang verursachte ödematöse Lockerung des Gewebes und der Abbau der alveolären Knochenplatten sowie der zwischen Milchzahn und Ersatzzahnkeim liegenden

Knochenschicht erscheinen durch die entzündlichen Vorgänge noch verstärkt".

„Ausgedehnte zellige Ablagerungen um die Wurzelspitze reichen bis in die Nähe des Zahnkeimes und breiten sich in dem gleichzeitig ödematös gelockerten Zahnsäckchengewebe aus".

„Die Entzündung reicht teilweise bis an das Schmelzepithel, bzw. an die Kapillaren heran, die girlandenartig dasselbe begleiten und durch ihre Blutfülle auffallen. Gerade an diesen Stellen scheint das Schmelzepithel mehr oder minder ausgedehnt vom Schmelz durch Oedemflüssigkeit vermischt mit Resten untergegangener Epithelzellen und rundkernigen Zellen (Makrophagen) abgedrängt. Hier und da liegen auch Blutansammlungen zwischen Schmelz und Epithel".

„Durch die Entwicklung und Ausbreitung der Entzündung, bzw. ihrer Fernwirkungen mit Auftreten von Oedem wird das Schmelzepithel geschädigt. Die Ameloblasten lassen eine tropfige Entmischung und vakuoläre Entartung erkennen, um schliesslich nach Zerfall der Kerne in der Oedemflüssigkeit unterzugehen. Durch die damit verbundene Störung der Schmelzanbildung entstehen die örtlichen Schmelzhypoplasien, wie wir sie bei Rachitis, Skorbut und Lues beschrieben haben" (3).

Darin also liegt die Gefahr für die bleibenden Zähne. Diese Schmelzhypoplasien können oft recht ansehnliche Verunstaltungen hervorrufen. Meistens ist mit der Hypoplasie auch eine braune Verfärbung der betroffenen Stellen verbunden. Diese entsteht nach Reinke (60) dadurch, dass, nachdem einmal eine umgrenzte Infektion in die fertige Schmelzanlage eingebrochen ist, Farbstoffe aus dem Blut in dieser festgehalten werden.

Zähne mit diesen Missbildungen, welche auf dem beschriebenen Wege entstanden sind, sind bekannt unter dem Namen Turner-Zähne. Der Engländer Turner (77) beschrieb diese Erscheinungen 1912, nachdem schon früher andere darauf hingewiesen hatten, und legte die Zusammenhänge dar.

Das Vorkommen dieser Turnerzähne ist prinzipiell bei allen Ersatzzähnen möglich, doch werden am meisten die Prämolaren von der Krankheit betroffen. Nach Kessler (34) sind obere Prämolaren und Schneidezähne seltener betroffen; er schätzt das Verhältnis zu den unteren Prämolaren etwa 1 : 100.

In der Front und im Seitenzahngebiet ist auch die Anamnese meist eine verschiedene; in der Front kommt es öfters via Trauma zu einer Gangrän, wogegen im Seitenzahngebiet Karies am Anfang steht.

Die Folge dieser Schmelzhypoplasien ist, abgesehen von der kosmetischen Störung, vor allem verminderte Kariesresistenz. Die Karies entsteht dann an athypischer Stelle, z. B. auf einer Höckerspitze, wodurch bei schlechter Kariesresistenz an den üblichen Stellen der betroffene Zahn in relativ kurzer Zeit einen verstümmelten Eindruck macht.

Selbstverständlich können die Schmelzhypoplasien quantitativ sehr unterschiedlich sein und sehr oft überhaupt übersehen werden. Ent-

scheidend dafür ist der Zeitpunkt, das heisst das Entwicklungsstadium des Schmelzes und des ganzen Keimes, zur Zeit der Ostitis und die Stärke und Ausdehnung der Infektion.
Eine weitere Gefahr soll dem jungen Zahnkeim von der gleichen Seite drohen, vom apical paradentitischen Milchzahn: die Follikularzyste. Besonders Bloch-Jörgensen (5) sieht einen deutlichen Zusammenhang und glaubt die Ursache der Follikularzysten in der Milchzahnparadentitis suchen zu müssen. Vorbedingung für eine Follikularzyste sei ein pulptoter Milchzahn. Diese Theorie aber wurde inzwischen von einigen Autoren entwertet und in Frage gestellt (3), (10). Auch wurde in diesem Zusammenhang noch sehr wenig beweisendes Material gesammelt und veröffentlicht. Bauer (3) hält es nicht für wahrscheinlich, dass Follikularzysten mit einem Milchzahn im Zusammenhang stehen. Viel eher nimmt er als Ursache ein Trauma des Keimes an, was Axhausen (2) wiederum bezweifelt; denn sonst wären bei den relativ häufigen Traumen mehr Follikularzysten zu beobachten.
Interessant sind in diesem Zusammenhang die Feststellungen von Harndt (21), dass die Follikularzysten der bleibenden Zähne einen reparatorischen Charakter haben können. Es soll das Schmelzepithel des Keimes versuchen, den Apex der Milchzahnwurzel zu verschliessen, um weitere Folgen einer nekrotischen Milchzahnpulpa zu verhindern.
Ein ganz ähnliches Problem, jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen, liefert die Veröffentlichung von A. Poth (53). Er konnte nachweisen, dass u. U. ein Zusammenhang bestehen kann zwischen Milchzahnparodontitis und Adamantinom. Er schrieb unter anderem:
„Eine besondere und bisher nicht beschriebene Folgewirkung der apicalen Milchzahnparadontitis sehen wir in einer Epithelwucherung, welche in einer Lücke des Alveolarbodens, räumlich getrennt von dem apicalen Entzündungsherd, sich entwickelt hatte. Da diese Epithelwucherung mit der äusseren Schmelzzellschicht des Ersatzzahnkeimes im Zusammenhang stand, muss es sich hier um eine von den Epithelien der Schmelzleiste bzw. des Kolbenhalses ausgehende Wucherung handeln. Die Ursache der Wucherung erblicken wir in einer Störung des Gewebestoffwechsels durch die Wurzelentzündung des Milchzahnes“ (53).
Poth (53) stützt diese Annahme durch den Vergleich mit Experimenten, bei denen es gelang, durch entzündliche Veränderungen in der Umgebung des Schmelzorgans Wucherungsvorgänge am Epithel auszulösen, die in geschwulstmässiges Wachstum übergehen können. Bestimmt ist die Möglichkeit von Adamantinomentstehung durch Milchzahnparadontitis nicht von der Hand zu weisen, zumal in der heutigen Krebsforschung die Begriffe „chronischer Reiz“ und „Keimzellen“ eine allervorderste Rolle spielen.
Schliesslich können tote Milchzähne ihren Nachfolgern noch schaden, indem sie diese durch ihre radikulären Zysten verdrängen (34, 29, 30, 2). Radikuläre Milchzahnzysten können durch ständiges Wachstum schliesslich den Keim umwachsen, sodass auf dem

Röntgenbild eine Follikularzyste des letzteren vorgetäuscht wird. Auch ist es leicht verständlich, dass dem Keim durch den einseitigen Druck eine falsche Durchbruchsrichtung gegeben werden kann.

5. Lokale Störungen durch zu lange stehengebliebene Milchzähne

Ein besonderes Problem spielen bei Kindern und Erwachsenen, die nicht regelmässig in die Sprechstunde kommen, Milchzähne und Reste von ihnen, die trotz der durchgebrochenen Nachfolger „das Feld nicht räumen wollen". Ausser den orthodontischen Folgen (Verdrehung, paraxialer Durchbruch der bleibenden Zähne, Lückenbildungen) entstehen dadurch eine Reihe Störungen, die noch kurze Erwähnung verdienen.

Kessler (34) bemerkt dazu, dass die Meinung, „er wird schon von allein ausfallen" nie am Platze sei, gebe es dadurch doch zu viele vermeidbare Schäden. Nach seinen eigenen Beobachtungen bleiben kranke Milchzähne und Milchzahnreste nicht nur Wochen, sondern leider oft Monate und sogar Jahre. Er beobachtete Milchzahnreste neben durchgebrochenen bleibenden Zähnen bei 20- bis 30jährigen Patienten, Kotany (zit. in 34) sogar bei 50jährigen.

In erster Linie wird als Schädigung die Kontaktkaries genannt. Da die Kontakte in jedem Falle in zahnhygienischer Hinsicht denkbar ungünstig sind, ist es kaum verwunderlich, dass innert kurzer Zeit der oder die bleibenden Zähne Schmelzentkalkungen oder vorgerückte Zahnkaries aufweisen (34, 33).

Neben der Kontaktkaries sind aber paradontale Schäden von Bedeutung. Teile von Milchzahnkronen können im Interdentalraum, z. B. zwischen 5 und 6 fest eingeschlossen bleiben und so als chronischer Reiz zu Knochentaschen führen. Unter Umständen sind sie nur sehr schwer zu entfernen (34).

Kessler (33) erwähnt als öftere Folge eine Ostitis, die Schmerzen und Beschwerden bereitet und „böse Folgen haben kann (Herdinfektion, Zysten, Neuralgien)" (33).

„Kieferperforationen durch nekrotische Milchzahnwurzeln" beschrieb Kürer (39) für den Fall der Frontzähne:

„Beim Durchbruch der Schneidezähne kommt es gelegentlich zu einer typischen Störung. Entstehen infolge Absterbens der Pulpa chronisch-entzündliche Veränderungen im Milchzahnperiodontium, so erfährt der normale Resorptionsprozess eine Verzögerung, da infizierte Hartsubstanzen schwerer resorbierbar sind und viel eher in toto als Sequester ausgestossen werden. Kommt es aber vorher zum Durchbruch der Schneidezahnkrone, so stellen sich die nekrotischen Milchzahnwurzeln den Ersatzzähnen als mechanisches Hindernis in den Weg und werden von den durchbrechenden Zahnkronen vestibulärwärts gedrückt, wobei die Spitze der Milchzahnwurzel den erkrankten, weichen Knochen perforiert und ins vestibulum oris ragend, die Innenseite der Lippe arrodiert. Meistens sind es Zähne mit zirkulärer Karies, bei denen es frühzeitig zur Gangrän der Pulpa und anschliessender Erkrankung des Periodontiums kommt" (zit. in 39).

Kessler (34) beobachtete sehr viele solcher Fälle auch bei obern und untern Milchmahlzähnen. Er weist darauf hin, dass man solche perforierende Wurzeln nur durch Abheben der Wange sehen könne, da sie sich nahe der Umschlagsfalte befänden. Oft seien sie noch mit Zahnstein belegt. Solche Wurzeln bedeuten ein dauerndes Reizmoment und es entstehen Dekubitalgeschwüre, deren Ränder sich mit der Zeit verhärten (34). Nach Entfernung der Wurzel besteht die Heilung darin, dass die Wangenschleimhaut mit der Schleimhaut der Aussenfläche des Alveolarfortsatzes verwächst (34). Dadurch entstehen segelartige Falten, die später den Halt einer Prothese in Frage stellen (34).

Viele Autoren bestätigen, dass besonders abgestorbene und infizierte Wurzeln, also vor allem Wurzeln von gangränösen Milchzähnen, bei der Resorption Schwierigkeiten bereiten (39, 34, 1, 33, 80), und dadurch die eben erwähnten Komplikationen begünstigen. Harndt (21) präzisiert diesen Sachverhalt und stellt fest, dass Wurzeln gangränöser Milchzähne nur dann nicht resorbiert werden, wenn sich an den Kanalwänden infektiöser Detritus befindet.

Aber auch bei gesunden Milchzähnen können, durch besonders intensive Abbautätigkeit an der Bifurkation, Wurzelteile vom übrigen Zahn abgetrennt werden (34, 56, 75).

Kessler (33) vermutet auch allgemeine Ursachen für die Resorptionsstörung, da er häufig die Störung in demselben Mund mehrfach antraf; auch bei Geschwistern und bei eineiigen Zwillingen konnte er solche Abnormitäten feststellen.

III. Kapitel

Der Milchzahn in kieferorthopädischer Sicht

Wie schon früher betont, liegt die grosse Bedeutung der Milchzähne in ihrer kieferorthopädischen Funktion. Vor die Alternative: Behandlung oder nicht Behandlung (Extraktion) eines Milchzahnes gestellt, prüft der Praktiker in erster Linie die Frage: braucht der Patient den Milchzahn noch für die normale Entwicklung der Kiefer und der Zahnreihen?

Im Vordergrund steht bei der Betrachtung dieser Zusammenhänge die Platzhalterfunktion der Milchfünfer und Milchdreier. Aus den verschiedensten Beschreibungen über die Folgen vorzeitigen Milchzahnverlustes könnte man schliessen, es handle sich praktisch nur um die zweiten Milchmolaren. Es wäre aber falsch, die Erhaltungsfrage der Milchzähne nur auf diesen Nenner zu bringen.

Als Übersicht über den ganzen Problemkomplex sei eine Zusammenstellung der Folgen vorzeitigen Milchzahnverlustes angeführt, wie sie Schimmler (62) veröffentlichte:

I. Beeinflussung des Kieferwachstums: einseitig
   a) Wachstumshemmung in sagittaler Richtung:
      Kieferverkürzung,
      Eckzahnhochstand bzw. -aussenstand,
      Kreuzbiss im Frontzahngebiet,
      Distalwanderung bzw. Kippung der Zähne vor der Lücke,
      Verschiebung der Mittellinie,
      Mesialwanderung bzw. Kippung der Zähne hinter der Lücke bis zum Lückenschluss,
      einseitiger Distalbiss,
      Retention des Nachfolgezahnes bzw.
      Durchbruch nach lingual oder palatinal.
   b) Wachstumshemmung in tranversaler Richtung:
      Zurückbleiben der Breitenentwicklung,
      einseitiger Kreuzbiss im Seitenzahngebiet.
   c) Wachstumshemmung in vertikaler Richtung:
      Hemmung des Höhenwachstums,
      einseitiges Absinken des Bisses,
      Störung und Artikulation durch Bissenkung und Zwangsführung,
      Beeinträchtigung der Funktion,
      paradentale Schäden.

II. Beeinflussung des Kieferwachstums: doppelseitig
   a), b), c), wie oben, aber beidseitig.
   d) Wachstumshemmung im Oberkiefer:
      unechte Progenie.

e) Wachstumshemmung im Unterkiefer:
unechte Prognathie,
tiefer Biss.
f) Wachstumshemmung in beiden Kiefern:
bialveoläre Retrusion.

Aus dieser Übersicht erkennt man leicht, wie gross die kieferorthopädische Aufgabe der Milchzähne ist.

Zum besseren Verständnis der Folgen vorzeitigen Milchzahnverlustes sei noch kurz **die Rolle der Milchzähne beim regelrechten Zahnwechsel** beschrieben.

Im Schneidezahngebiet geht die Vorbereitung des Kiefers für die bleibenden Zähne anders vor sich als im Seitenzahngebiet. Im Schneidezahngebiet erfährt der Kiefer während des Zahnwechsels Wachstumsschübe, die den Zahnbogen vergrössern. Die Vorgänge sind hierbei noch unterschiedlich im Unterkiefer und im Oberkiefer (4). Auch ist es von Bedeutung, ob im Milchgebiss bereits Lücken vorhanden sind oder nicht (4). Milchgebisse mit Lückenbildung weisen günstige Entwicklungstendenz auf, wogegen solche ohne Lückenbildung in starkem Masse zu abwegiger Entwicklung (Kompressionsanomalie) neigen (4). Ebenfalls von Bedeutung für den Platz der bleibenden Schneidezähne ist die Anpassung des Oberkiefers mit Milchschneidezähnen an den Unterkiefer mit bereits durchgebrochenen bleibenden Schneidezähnen (4).

Ganz anders verhält es sich im Seitenzahngebiet. Dort finden während des Durchbruchs der Prämolaren keine entsprechenden Wachstumsschübe im Sinne einer Kieferbogenvergrösserung statt, um den Platz der Nachfolgezähne zu sichern. Dieser wird durch die Milchmolaren, deren Breitensumme ja um Weniges grösser ist als die der Prämolaren, bestimmt (62). Im Unterkiefer beträgt der Breitenüberschuss der III, IV, und V etwa 1,5—4 mm, im Oberkiefer jedoch nur 0,5—1,5 mm (Seipel, Hays und Nance, zit. in 29). Bedeutungsvoll ist nun die Durchbruchsreihenfolge bzw. die Reihenfolge des Ausfalls der einzelnen Milchzähne, da es hier um die Stützung des Zahnbogens (Stützzone) geht. Zuerst fällt im Oberkiefer der 1. Milchmolar aus, ihm folgen der Milcheckzahn und dann der zweite Milchmolar oder umgekehrt oder beide gleichzeitig (62). Dabei sollte während des Durchbruchs des Eckzahnes, der bis 1,5 mm breiter als sein Vorgänger ist, der zweite Milchmolar zum Ausfall kommen, damit der 1. Prämolar unter dem Durchbruchsdruck des Eckzahnes nach distal ausweichen kann dank des Raumüberschusses des Milchfünfers. Im Unterkiefer ist die optimale Reihenfolge gekennzeichnet durch den früheren Durchbruch von 3, dann erst kommen 4 und 5. Hierbei schafft sich der breitere Eckzahn den Raum selbst durch Auslösung eines neuen Wachstumschubes in sagittaler und transversaler Richtung (62). Der Raumüberschuss, der durch den Ausfall des Milchfünfers entsteht, wird von distal her vom 1. Molar eingenommen, was dann die normale Verzahnung der 6er gewährleistet. Für diese Mesialverschiebung steht nach Baume (4) noch zusätzlicher Raum zur Verfügung in der sogen. Affenlücke zwischen III und IV.

Wenn man nun die **Folgen des frühzeitigen Milchzahnverlustes** in den einzelnen Zahngruppen betrachtet, so ergibt sich für das **Schneidezahngebiet** folgender Schluss: die Milchzähne in diesem Gebiet spielen beim Zahnwechsel praktisch nur eine kleine Rolle. Sie besteht darin, den Oberkieferbogen dem des grösser werdenden Unterkiefers anzupassen (4). Häupl (25) hält den frühzeitigen Verlust der Milchschneidezähne nicht für wesentlich in den meisten Fällen, weist aber darauf hin, dass der Verlust zu Störungen in der Breitenentwicklung des Frontzahnbogens Anlass geben kann.

Wenn der Verlust eines Milchschneidezahnes bis zu zwei Jahren vor dem natürlichen Wechsel eintritt, beim I also vom 5., beim II vom 6. Lebensjahr ab, so sind nach Schimmler (62) die Auswirkungen praktisch bedeutungslos, da die Kronen der Nachfolgezähne in diesem Alter bereits so weit entwickelt sind, dass es nicht mehr zu einer Lückeneinengung kommen kann. Inbezug auf die Bisslage der Kiefer zueinander hält Schimmler (62) nur den Fall praktisch für bedeutungsvoll, bei dem die Oberkieferzähne teilweise oder ganz wegfallen. Da in diesem Fall meistens auch das Seitenzahngebiet zerstört ist, folgt eine Bissenkung. Auch ist dann der Unterkiefer nicht mehr fixiert und sinkt entweder in den Distalbiss ab oder gleitet auf der Suche nach Kontakt mit einem Antagonisten in den Mesialbiss oder wird seitlich verschoben (62).

Bedeutungsvoller ist hingegen der frühzeitige Verlust des **Milcheckzahnes** (25). Der besondere Umstand beim Eckzahn liegt darin, dass der Keim des Ersatzzahnes relativ weit weg liegt von dem Ort, wo er durchbrechen muss und somit bei frühzeitigem Milcheckzahnverlust noch einen weiten Weg zurückzulegen hat bis zum Durchbruch; während dieser Zeit ist ein Lückenschluss von beiden Seiten her wohl möglich (39). Kommt es zur Einengung der Lücke oder gar zum Lückenschluss, so sind die Folgen entweder Eckzahnhochstand oder gar Retention des betreffenden Eckzahnes (62, 3, 39, 11).

Während der Eckzahnhochstand vor allem kosmetisch stark stört, birgt die Retention nicht unwesentliche Gefahren in sich. Loos (zit. in 34) zählt diesbezüglich unter anderem folgende mögliche Kombinationen auf:

1. Periodontitis durch Druck des anliegenden retinierten Zahnes.
2. Dislokation des Nachbarzahnes bei gesteigertem Druck.
3. Resorption der benachbarten Wurzel und Ausfall des betroffenen Zahnes.
4. Geschwürbildung durch den Kauakt bei einer Lage unmittelbar unter der Schleimhaut.
5. Ostitis und ihre Folgen.
6. Zystenbildung mit den Begleiterscheinungen: Stellungsveränderungen und Pulpaschädigung benachbarter Zähne.
7. Möglicher Fokus.
8. Neuralgiforme Schmerzen und Neuralgien durch Druck auf einen peripheren Nervenast oder auf einen Pulpenstrang vor seinem Eintritt ins Foramen.

Dem Milcheckzahn fällt demzufolge eine wesentliche Aufgabe als Platzhalter zu.

Die wichtigsten Platzhalter sind zweifelsohne die **Milchmolaren.** Es sind auch die Milchzähne, die am meisten Anlass geben zur Extraktion. Die Frage, was geschieht, wenn die Milchmolaren frühzeitig ausfallen, kann erst dann beantwortet werden, wenn man weiss, was „frühzeitig" im betreffenden Falle heisst. Dabei sind nach Schimmler (62) zu berücksichtigen: Der allgemeine Stand des Zahnwechsels, die Keimlage und die Durchbruchsrichtung des Nachfolgers sowie der Zeitpunkt des Verlustes. Eine Rolle spielt auch, ob der Ausfall den Oberkiefer oder den Unterkiefer betrifft, denn die Folgen des Zahnverlustes werden im mehr spongiösen Knochengefüge des Oberkiefers viel rascher wirksam sein als im kompakten Knochengefüge des Unterkiefers (62, 25). Häupl (25) weist auf die Regel von A. M. Schwarz (zit. in 25) hin, die besagt, dass der Milchzahnverlust umso folgenschwerer ist, je weiter noch die Höhenentwicklung des Alveolarfortsatzes ausständig ist, da unter solchen Zuständen eine Gefahr für Einengung der Milchzahnlücke besteht.

Beim vorzeitigen Verlust des **zweiten Milchmolaren** seien an konkreten Folgen nun genannt:

— Wanderung, bzw. Kippung des Sechsjahrmolaren. Dies wird umso eher geschehen, wenn er noch nicht durchgebrochen ist (34, 62, 3). Der Druck, mit dem der Sechser in die Lücke gestossen wird, kommt zur Hauptsache vom sich entwickelnden zweiten bleibenden Molaren (62).

— Lückeneinengung. Dabei kann der Sechser bis zu einem grossen Ausmass oder völlig den Platz des zweiten Backenzahnes einnehmen (25, 34).

— Der zweite Prämolar wird entweder retiniert bzw. halbretiniert oder bricht paraxial (palatinal bzw. lingual, oder bukkal) durch oder mag sich, bei kleinerer Lückeneinengung, an seinen Platz zwängen, wobei er aber den Eckzahn später in den Hochstand bzw. Aussenstand drängt (25, 34, 62).

Bei Betrachtung des ganzen Kiefers ergeben sich noch weitere Folgen:

— Unterbruch der Stützzone.

— Verkürzung, Abflachung und Senkung des Zahnbogens bis in den Frontzahnbereich, da die Zähne vor der Lücke nicht mehr unter der Einwirkung des nach mesial gerichteten Wachstumsschubes stehen und so im Vergleich zur andern Seite im Rückstand stehen (62).

— Mittellinienverschiebung aus dem gleichen Grunde (62).

— Auflockerung eines eventuellen Engstandes, nach vorne zu abnehmend, durch Distalwandern der Vorderzähne in Richtung der Lücke (62).

Ein ähnliches Bild bietet sich bei frühzeitigem Verlust des **ersten Milchmolaren** (34). Da der zweite Milchmolar nicht immer im Stande ist, den Mesialschub des Sechsjahrmolaren aufzufangen, wird er oft unter Kippung des letzteren in die entstandene Lücke gestossen.

Auch von mesial her droht die Lücke geschlossen zu werden, indem, je nach dem Stand des Zahndurchbruches, der mittlere bzw. seitliche Schneidezahn durch expandierenden Druck den Milcheckzahn nach distal verschieben kann (62). Wenn der Eckzahn bei seinem Durchbruch von der entstandenen Lücke profitiert, wird, vor allem im Unterkiefer, der zweite Prämolar am Schluss zu kurz kommen und retiniert bleiben.

Für den Gesamtkiefer ergeben sich beim frühzeitigen Verlust des Milchvierers die gleichen Folgen wie beim Milchfünfer.

Zum Schluss sei noch auf die den ganzen Kauapparat betreffenden Folgen hingewiesen, die durch den **Unterbruch der Stützzone** entstehen. Durch die Unterbrechung der Weiterleitung der Wachstumsimpulse entstehen lokal umschriebene einseitige bzw. doppelseitige Wachstumshemmungen. Betrachtet man diese in sagittaler und transversaler Richtung, so ergeben sich folgende, klar definierte Anomalien:

In sagittaler Richtung: Eine Kieferverkürzung, die, im Oberkiefer gelegen, eine unechte Progenie darstellt, im Unterkiefer dagegen eine unechte Prognathie zur Folge hat. Sind beide Kiefer doppelseitig verkürzt, so spricht Schimmler (62) von einer bialveolären Retrusion.

In transversaler Richtung: Der Zahnbogen bleibt zurück in der Breitenentwicklung, was zu einem einseitigen bzw. doppelseitigen Kreuzbiss im Seitenzahngebiet führen kann.

Durch den Funktionsausfall bei frühem Milchzahnverlust ergibt sich, in vertikaler Richtung betrachtet, eine Hemmung des Höhenwachstums, was zum ein- oder doppelseitigen Absinken des Bisses führen kann (34, 62, 25). Diese **Bissenkung** wiederum kann weitreichende Folgen haben, nämlich Störung der Artikulation und Zwangsführung, was die Funktion des ganzen Kauapparates beeinträchtigt und zudem das paradentale Gewebe in unphysiologischer Weise beansprucht.

Alle diese Folgen des verfrühten Milchzahnverlustes können eintreten, sie müssen sich aber nicht immer einstellen (25, 39). So schreibt Häupl (25): „Wie die Erfahrung gezeigt hat, kann ein frühzeitiger Milchzahnverlust auch ohne Folgewirkungen bleiben". Dennoch bleibt die kieferorthopädische Funktion der Milchzähne wohl die hauptsächlichste Gegenindikation zu einer frühzeitigen Milchzahnextraktion.

IV. Kapitel

Zur Indikation der Milchzahnextraktion

Bisher wurden in dieser Arbeit positive und negative Gesichtspunkte besprochen, die die Indikationsstellung zur Milchzahnextraktion beeinflussen können. Es war dies der eigentliche Zweck der Arbeit. Eine brauchbare Ergänzung sehe ich darin, die Ansichten verschiedener anerkannter Autoren über die konkreten Extraktionsindikationen bei Milchzähnen zusammenzufassen.

Kessler (34) hält die Milchzahnentfernung in folgenden Fällen angezeigt:

— Bei Durchbruchsstörungen, (wenn der bleibende Zahn durchbricht und der Milchzahn oder dessen Reste nicht ausgefallen sind).

— Bei Wurzelulzera (besonders bei I, IV, V).

— Bei Pulpengangrän (bei fortgeschrittener Resorption).

— Bei Wurzelhaut- und Kiefererkrankungen, besonders bei starker, schlecht zurückgehender Lymphknotenschwellung, Herderkrankung usw.

Die ersten beiden Indikationen dürften unumstritten sein. Die Meinungen decken sich jedoch nicht bei allen Autoren bezüglich der Extraktionsindikation bei Gangrän. So fordert Häupl (25) Extraktion bei Gangrän schon bei beginnender Resorption der Wurzel und wenn das Wurzelwachstum noch nicht abgeschlossen ist; ferner wenn das Röntgenbild Einschmelzung des periapikalen Knochengewebes zeigt. Andere Indikationen bilden nach Häupl (25) chronische Pulpitis mit ungünstigen anatomischen Verhältnissen für eine saubere Pulpenexstirpation.

Die Extraktionsindikationen nach Tholuck (76) decken sich weitgehend mit den Anschauungen Kesslers (34). Darüber hinaus greift Tholuck zur Zange, wenn in gewissen Fällen eine konservierende Behandlung unverhältnismässig viel Zeit beanspruchen würde. Dauerfistelnde Milchvierer möchte er erst vom 10. Jahr, Milchfünfer erst vom 12 Jahr an extrahieren. Schwer kariöse Milchschneidezähne sollen nach ihm erst vom 6. Jahr an unbedenklich entfernt werden.

Münch (47) lehnt die Ansichten Tholuck's ab und lässt eine Erhaltung unter allen Umständen nur gelten für den Milchfünfer, wenn der Sechsjahrmolar noch nicht durchbrochen ist, weil zu diesem Zeitpunkt die Anlage eines Lückenhalters noch nicht möglich ist.

Demuth (9) von der Wiener Poliklinik fordert noch viel radikaler die Entfernung jedes toten Milchzahnes, der nicht entsprechend wurzelbehandelt ist angesichts des heutigen Wissens um die Fokalinfektion. Er widerspricht damit auch dem Kinderarzt Wissler (81), der fistelnde Zähne nicht unbedingt extrahiert, ausser wenn sich gesundheitliche Störungen zeigen, die mit den betreffenden Zähnen im Zusammenhang stehen könnten.

Perabo (50), Kinderarzt und Zahnarzt, stellt die Indikation zur Extraktion wieder weiter; er extrahiert schon Milchzähne mit purulenter Pulpitis.

Rebel (57) befürwortet die radikale Extraktion von Milchzähnen mit Paradentitis apicalis im Hinblick auf die mögliche Herdinfektion und die Provokation von andern Krankheiten (Tbc, Aktinomykose usw.). Er geht darin mit Kürer (39) einig, der die Therapie periodontitischer Milchzähne in der Entfernung derselben sieht mit anschliessender Erhaltung der Lücke für den Nachfolger. Die Begründung von Kürer lautet einfach und einleuchtend:

„Während sich der Zustand des Kiefers nach vorzeitigem Verlust eines Milchzahnes genau kontrollieren und in jedem Augenblick beeinflussen lässt, vollziehen sich im chronisch-entzündlichen Periodontium Vorgänge, die erst in einem Zeitpunkt manifestiert werden, zu dem diese Veränderungen irreversibel sind". Kürer (39) weist auch darauf hin, dass die Lage der Zahnkeime durch das Belassen periodontischer Milchzähne durchaus nicht gesichert ist und dass Befunde, wo es trotz bestehender Milchzähne zur Kippung der Keime komt, keine Seltenheit sind.

Als Vergleich sei noch die Ansicht eines amerikanischen Autors genannt. Nach Finn (12) geben folgende Voraussetzungen Anlass zur Extraktion eines Milchzahnes:

1. Irreparable Zerstörung des Zahnes, wenn die Zerstörung bis in die Bifurkation reicht und ein approximaler Kasten nicht aufgebaut werden kann.
2. Wenn eine Infektion das periapikale oder interradikuläre Gebiet erreicht hat.
3. Bei einer akuten, ernsten „Pericementitis", aber unter Antibiotikaschutz.
4. Wenn ein Milchzahn den Durchbruch eines bleibenden Zahnes stört, wobei die Extraktion des Milchzahnes nur für seinen eigenen Nachfolger Platz schaffen darf.

Abschliessend kann festgestellt werden, dass die Ansicht wohl aller Autoren dahin geht, mit der konservierenden Behandlung möglichst früh auch bei Milchzähnen einzusetzen. Viele Autoren stimmen auch darin überein, dass eitrige, gangränöse oder fistelnde Milchzähne nicht im kindlichen Kiefer belassen werden sollten, wenn sie konservierend nicht angegangen werden können. Am eindeutigsten ist aber bei allen Autoren und beinahe in jedem Beitrag zur Frage der Milchzahnextraktion die Forderung und der Ruf zu vernehmen, doch endlich die ungezählten Konstruktionen für **Lückenhalter** zu gebrauchen. Es soll hier nicht näher auf die Lückenhalter, die in jedem Lehrbuch beschrieben sind, eingegangen werden. Es verdient aber doch gesagt zu werden, dass diese Lückenhalter nach Ansicht aller Autoren im Wesentlichen des Milchzahnrätsels Lösung darstellen würden, wenn sie Bestandteil der täglichen Praxis wären. Leider aber haben diese Helfer in der Not den Weg noch zu den wenigsten zahnärztlichen Institutionen und Schulzahnkliniken gefunden.

Zusammenfassung

Es werden verschiedene Argumente der Indikation und Gegenindikation der frühzeitigen Milchzahnextraktion dargelegt. Im ersten Kapitel werden die Funktionen normaler, gesunder Milchzähne besprochen. Dabei wird auch die Bedeutung persistierender Milchzähne unterstrichen.

Das zweite Kapitel umfasst die Beschreibung einiger mehr oder weniger bekannter Komplikationen, die sich aus dem übertriebenen Konservativismus gegenüber Milchzähnen, besonders gegenüber gangränösen, ergeben können (Dentogene Bronchitis, Herdinfektion, Osteomyelitis, Folgen für den Ersatzzahnkeim, Dekubitalgeschwüre durch zu lange stehen gebliebene Milchzahnreste u. a. m).

Im 3. Kapitel werden eingehender die Funktionen der Milchzähne für den normalen Ablauf des Durchbruchs der bleibenden Zähne erörtert. Sodann werden die Folgen des frühzeitigen Milchzahnverlustes beschrieben, wobei die Folgen für einzelne Zähne und Zahngruppen, wie auch für den Gesamtkiefer berücksichtigt werden. Im letzten Kapitel werden die Ansichten verschiedener Autoren zur Frage der Milchzahnextraktion nebeneinander gestellt; dabei treten deutlich die Herdinfektion als Indikation und die Platzhalterfunktion als Gegenindikation zu Tage. Als Schlussfolgerung ergibt sich die Forderung, möglichst früh schon mit der konservierenden Behandlung der Milchzähne zu beginnen und bei einer frühzeitigen Milchzahnextraktion die entstandene Lücke mittels Lückenhalter offen zu halten.

Diese Arbeit wurde ermöglicht durch Herrn Prof. Dr. Roland Bay. Für seine freundliche Mithilfe und Korrekturen möchte ich ihm aufrichtig danken.

Literaturverzeichnis

1 Ascher, F.: Persistierende Milchzähne als Kronen und Brückenpfeiler. DZW, H. 46, 1076, 1934.
2 Axhausen, G.: Allgemeine Chirurgie in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. 4. Auflage, München, Carl Hanser, 1950.
3 Bauer, W.: Über apikale Milchzahnparadentitis und ihre Folgen für den Ersatzzahnkeim. Zeitschr. f. Stom., H. 12, 721, 1932.
4 Baume, L. J.: Beitrag zur Frage der Frühbehandlung in der Orthodontie.
I. Teil: Schw. MfZ 3, 177, 1947.
II. Teil: SMfZ 4, 337, 1948.
5 Bloch-Jörgensen: Follikular Cysts, The Dent. Cosmos 708, 1928.
6 Bonnet, A.: Beiträge zur Pathologie des Milchgebisses, Inaugural-Dissertation, Tübingen, 1931.
7 Brodtbeck, A.: Prophylaxe in der zahnärztlichen Jugendfürsorge. Schw. MsZ., Bd. 36, 1926.
8 Bustin, E.: Über die Wirkung der Milchzahnextraktion auf das Wachstum der bleibenden Zähne. ZfSt, 1932, H. 24.
9 Demuth, W.: Wurzelbehandlung der Milchzähne. Aus: Die zahnärztliche Behandlung des Kindes, Sammelband Kongress SSO, S. 52, 1953.
10 Euler, H.: Über den Einfluss der Osteomyelitis auf den menschlichen Zahnkeim. DZW H. 31, 1931. (Zit. in 34).
11 Euler, H.: Die Anomalien, Fehlbildungen und Verstümmelungen der menschlichen Zähne, 1939. (Zit. in 34).
12 Finn, S. B.: Clinical Pedodontics. 1. Auflage, Philadelphia and London, W. B. Saunders Company, 1957.
13 Franke: Über Wachstum und Verbildung des Kiefers und der Nasenscheidewand. Leipzig, Kabitzsch, 1921. (Zit. in 35).
14 Frevert: Statistische Untersuchungen über Häufigkeiten von Gebissanomalien bei Schulkindern. Berlin, Diss. 1934.
15 Friel, S.: Migrations of Teeth following extractions. Dent. Record, Bd. 69, 1949.
16 Gabka: (siehe 24).
17 Gerber, A.: Die Herdinfektion durch Milchzähne. Diss. Greifswald, 1948.
18 Grabner: Die Instandhaltung des Milchgebisses. Ztschr. f. Stom., Nr. 7, 1933.
19 Gubler, W.: Zur Frage der Bisshöhe während des Durchbruchs der Milchzähne. SMfZ, H. 7, 1943.
20 Hahn, W.: Eine Totalnekrose des Unterkiefers im Kindesalter, ihre Ursache und deren forensische Bedeutung. Med. Diss. Frankfurt/M., 1935. (Zit. in 34).
21 Harndt, E.: Histologische Untersuchungen als Grundlage zur Milchzahnbehandlung. Aus: Die zahnärztliche Behandlung des Kindes, Kongress SSO, 1953.
22 Harnisch, H.: Worauf beruht das verschiedene Verhalten der Wurzelresorptionen persistierender Milchzähne? DZMK, 8, 504, 1941.
23 Harnisch H.: Über persistierende Milchzähne. DZZ, 5, 120, 1950.
24 Harnisch, H. und Gabka, J.: Handlexikon der zahnärztlichen Praxis. Stuttgart, Wien, Zürich; Medica, 1960.
25 Häupl, K.: Lehrbuch der Zahnheilkunde. 2. verb. Auflage. München, Berlin, Wien; Urban & Schwarzenberg, 1953.
26 Hesse, G.: Retinierte Zähne und persistierende Milchzähne. Z. f. St. 5, 268, 1925.
27 Hotz, R.: Orthodontische Fortbildung für den praktischen Zahnarzt. Bern, Hans Huber, 1947.
28 Hotz, R.: Entwicklungsstörungen des Gebisses und ihre Behandlung im frühen Kindesalter. „Praxis", Schw. Rundschau für Medizin, 1950.
29 Hotz, R.: Die Planung der Behandlung im Milch- und frühen Wechselgebiss. Aus: Die zahnärztliche Behandlung des Kindes. Sammelband Kongress SSO, 1953.
30 Hotz, R.: Orthodontie in der täglichen Praxis, 2. Aufl. Bern, Hans Huber, 1957.

31 Jarmer, K. : Die odontogene Herdverseuchung des Kleinkindes. Zahnärztliche Welt, 3. Sonderheft, 246, 1950.
32 Kersting: Zitiert in 34 ohne Literaturangabe.
33 Kessler, W. : Milchzahnwurzelreste. DZW, 3, 63, 1938.
34 Kessler, W. : Kinderheilkunde und Jugendzahnpflege. 3. Aufl. München, Carl Hanser, 1953.
35 Keyser, E. : Der Milchzahn als Fokus? DZZ, 17, 949, 1951.
36 Kimmel, K. : Über die Behandlung der Milchzähne. ZR, 37/39, 1932.
37 Kumpmann: Zit. in 34 ohne Literaturangabe.
38 Künzl: Milchzahnpulpitiden und ihre Behandlung. Referat in ZWR, 2, 54, 1959.
39 Kürer, J. : Die Behandlung der Kinderzähne. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1934.
40 Korkhaus, G. und Neumann, F. : Das Kieferwachstum während des Schneidezahnwechsels und die orthodontische Frühbehandlung. Fortschritte der Orthodontik, Nr. 1, 1931.
41 Leitzke, K. : Zur Gebissanierung in der Schulzahnpflege. ZWR, 2, 34, 1958.
42 Lipschütz: Der destruktive Einfluss kariöser Milchmolaren auf die Zahnkeime der Bikuspidaten. Dtsch. Mschr. f. Zahnheilk. S. 622, 1895. (Zit. in 39).
43 Meyer, W. : Lehrbuch der normalen Histologie und Entwicklungsgeschichte der Zähne des Menschen. München, 1932.
44 Moszar, L. : Tödliche dentale Infektionen. ZfSt. H. 6 u. 11, 1932.
45 Müller, O. : Über marginale Wurzelresorptionen. SMfZ, 359, 1941.
46 Müller, O. : Über die Resorption der Milchzähne. SMfZ H. 12, 1942.
47 Münch, J. : Die zahnärztliche Behandlung des Kindes. 3. Auflage Leipzig, J. A. Barth, 1956.
48 Oravecz, P. : Dentale Herde bei Schulkindern der Stadt Pécs. Dtsch. ZZ, 13, 126, 1958.
49 Partsch, C. : Erkrankungen der Hartgebilde des Mundes. (Zit. in 34).
50 Perabo, F. : Zahnärztliche Probleme in der Kinderheilkunde. Basel, Schwabe, 1951.
51 Pflüger, H. : Über das Schicksal der Keime bleibender Zähne bei der Kieferosteomyelitis im Kindesalter. DZMK 1937, H. 8. (Zit. in 34).
52 Plathner, C. H. : Verlust bleibender Zähne durch Parodontitis marginalis progressiva im Wechselgebiss. DZZ, 361, 1951.
53 Poth. A. : Apicale Milchzahnparodontis und Ersatzzahnkeim. (Mit einem Beitrag zur Frage nach der Entstehung des Adamantinoms). DZW, 53, 1251, 1933.
54 Pröll, F. W. : Stomatogene Herdinfektion. München, Hanser, 1949.
55 Pritz, W. : Wurzelbehandlung an Milchzähnen. Ref. in ZWR 1960, H. 8, 258.
56 Radünz, H. : Die Resorption der Wurzeln an Milchzähnen mit lebender und toter Pulpa. Med. Diss. Berlin, 1940.
57 Rebel, H. H. : Konservierende Zahnheilkunde. 3. erw. Aufl. München, Hanser, 1950.
58 Reichenbach F. und Meder: Orthopädisch-prothet. Massnahmen zur Behebung von Sprachstörungen. Fortschr. der Zahnheilk. 1925 30—33. (Zit. in 34).
59 Reichenbach, E. : Überlegungen zur Frage des kieferorthopädischen Behandlungsbeginns. (Zit. in 30).
60 Reinke, W. : Zur Pathohistologie der chron. apicalen Paradentitis im Milchgebiss. Med. Diss. Berlin, 1940.
61 Scheidt, C. : Die Folgen des frühzeitigen Zahnverlustes, ein Menetekel für die Gesundheitsführung. DZMK, H. 4, 1942.
62 Schimmler, H. : Vorzeitiger Milchzahnverlust. Deutscher Zahnärztekalender 1960, S. 107. München, Carl Hanser.
63 Schmidt, G. : Milchzahnwurzelreste. DZW, 48, 1096, 1937.
64 Schräpler, G. : Die Aufgaben des Zahnarztes im Dienste der Sprachheilkunde. Red. Diss. Leipzig, 1936.
65 Schuchard, K. : Berliner Gesundheitsblatt, S. 388, 1950.
66 Schwarz, A. M. : Die kieferorthopädische Bedeutung des vorzeitigen Zahnverlustes. DZMK, H. 4, 1942.
67 Solc: Osteomyelitis nach Behandlung eines Milchmolars. Zubi lek., 1927, Ref. in Fortschritte der Zahnheilk. 1928, II. Teil, S. 274.
68 Spanier F., Lust, F. und Händel: Dentale Infektion und Allgemeinkrankheiten im Kindesalter. ZR, 1930, H. 10.

69 Spanier, F. : Dentale Sepsis im Kindesalter. DZW, H. 20, 1930.
70 Spanier F., und Lust, F. : Dentale Infektion und rheumatische Erkrankungen im Kindesalter. Dtsch. med. Wschr. 56, 1038, 1930.
71 Stein, G. : Zur Milchzahnbehandlung. Z. f. Stomat., 1, 100, 1931.
72 Stein: Fokale Infektion im Kindesalter und daraus sich ergebende Gesichtspunkte für die Milchzahnbehandlung. Sonderabdruck uit het tijdschrift voor tandheelkunde, Okt. 1933, XI. Jahrg., 10. Aufl. (Zit. in 39).
73 Stocker, Kl. : Herdinfektion im Kindesalter (Milchgebiss), ihre Ursachen und Verhütung. Med. Diss. Würzburg, 1938.
74 Streletz, H. und E. : Beitrag zur Frage der Milchzahnbehandlung. ZWR, 13, 419, 1961.
75 Strunz, H. : Milchzahnwurzelreste. DZW, 48, 1096, 1937.
76 Tholuck, H. J. : Die Behandlung der Milchzähne. 2. Aufl. Berlin, Hermann Meusser, 1931.
77 Turner: Two Cases of Hypoplasia of Enamel. The British Journal of Dental Science, L. V April 1912. (Zit. in 34).
78 Veeneklaas, G. M. H., Ann Paed, 59, 178, 1952. (Zit. in 81).
79 Vogt, A. C. : Über die Resorption der Milchzähne bei Nichtanlage der entsprechenden bleibenden Zähne. Med. Diss. Bern, 1948.
80 Vogt H. : Ein Beitrag zur Frage der Milchzahnresorption (Röntgenstudie). Med. Diss. München, 1936. (Zit. in 34).
81 Wissler, H. : Dentale Herdinfektion beim Kinde. Aus: Die zahnärztliche Behandlung des Kindes, Sammelband Kongress SSO, 1953.

Lebenslauf

1934 in Entlebuch geboren. Gymnasium in Luzern Typus A. Vorklinische Studien und Propädeutica in Fribourg. Klinische Studien in Basel, daselbst Staatsexamen Frühling 1961.